

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
4. April 2002 (04.04.2002)

PCT

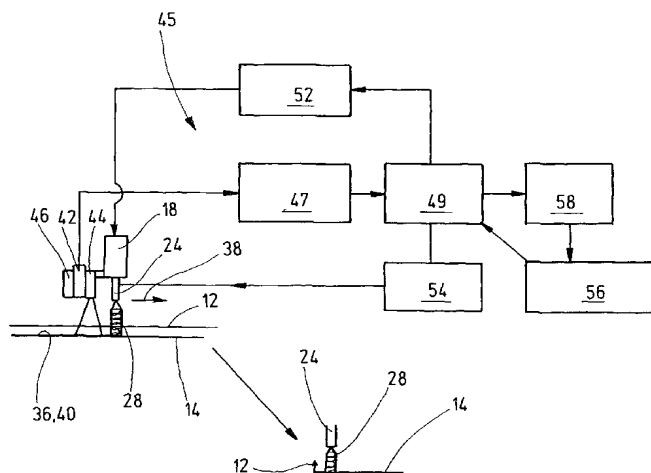
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 02/26397 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: **B05C 5/02**, (74) Anwälte: **WOLF, Eckhard** usw.; Wolf & Lutz, Hauptmannsreute 93, 70193 Stuttgart (DE).
B25J 9/16, 19/02
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP01/08965 (81) Bestimmungsstaaten (*national*): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.
- (22) Internationales Anmeldedatum:
2. August 2001 (02.08.2001)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
100 48 749.1 29. September 2000 (29.09.2000) DE (84) Bestimmungsstaaten (*regional*): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR),
- (71) Anmelder und
(72) Erfinder: **SCHUCKER, Josef** [DE/DE]; Käthe-Kollwitz-Strasse 10a, 76227 Karlsruhe (DE).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DEVICE FOR APPLYING ADHESIVE TO A WORKPIECE

(54) Bezeichnung: ANORDNUNG ZUM AUFBRINGEN VON KLEBSTOFF AUF EIN WERKSTÜCK



(57) Abstract: The invention relates to an adhesive robot, comprising a device for applying adhesive to a workpiece. The adhesive robot has a nozzle head (18), which has an application nozzle (24) and can be supplied with a pressurised viscous adhesive, the nozzle head (18) and the workpiece (14) being displaceable in relation to one another. The adhesive which is issued from the application nozzle (24) in a spray jet (28) is applied to the workpiece (14) along a predefined line of application (36) in the form of a strip of adhesive (40). To facilitate the adjustment and re-calibration process, the system comprises at least one camera unit (42), which is located on the nozzle head (18) and whose lens is directed towards the spray jet (28) or the adhesive strip (40). The output of said camera unit is connected to an image evaluation unit (45). The image data (40) recorded by the camera unit (42) is buffered and compared with predetermined image values (40). The decisive control parameters for the system can be calibrated and tracked either automatically or by remote control, on the basis of deviations in the image data that have been determined along the line of application (36).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 02/26397 A1



OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung bezieht sich auf einen Kleberoboter mit einer Anordnung zum Aufbringen von Klebstoff auf ein Werkstück. Der Kleberoboter weist einen mit dem viskosen Klebstoff unter Druck beaufschlagbaren, eine Auftragsdüse (24) aufweisenden Düsenkopf (18) auf, wobei der Düsenkopf (18) und das Werkstück (14) relativ zueinander bewegbar sind. Der in einem Sprühstrahl (28) aus der Auftragsdüse (24) austretende Klebstoff wird in Form eines Klebstoffstreifens (40) entlang einer vorgegebenen Auftragsbahn (36) auf das Werkstück (14) appliziert. Um die Einstellarbeit und das Nachkalibrieren zu erleichtern, ist mindestens eine am Düsenkopf (18) angeordnete, mit ihrem Objektiv auf den Sprühstrahl (28) oder den Klebstoffstreifen (40) gerichtete Kameraeinheit (42) vorgesehen, die ausgangsseitig an eine Bildauswerteeinheit (45) angeschlossen ist. Die über die Kameraeinheit (42) erfaßten Bilddaten (40) werden zwischengespeichert und mit vorgegebenen Bildwerten (40) verglichen. Aufgrund der entlang der Auftragsbahn (36) ermittelten Abweichungen in den Bildwerten ist eine Kalibrierung und Nachführung der maßgeblichen Steuerparameter des Systems automatisch oder über eine Fernbedienung möglich.

Anordnung zum Aufbringen von Klebstoff auf ein Werkstück

Beschreibung

5 Die Erfindung betrifft eine Anordnung zum Aufbringen von Klebstoff auf ein Werkstück mit einem mit dem viskosen Klebstoff unter Druck beaufschlagbaren, eine Auftragsdüse aufweisenden Düsenkopf, wobei der Düsenkopf und das Werkstück mittels einer Roboteranordnung so relativ zueinander bewegbar sind, daß der vorzugsweise in einem Sprühstrahl aus der Auftragsdüse
10 austretende Klebstoff in Form eines Klebstoffstreifens entlang einer vorgegebenen Auftragsbahn auf das Werkstück applizierbar ist. Im folgenden sollen unter dem Begriff "Klebstoff" auch andere viskose Stoffe, wie Dichtstoffe, verstanden werden, die über eine Auftragsdüse in viskoser Form auf ein Werkstück aufgetragen werden.

15 Beim Auftrag von Klebstoffen ist es bekannt, den viskosen Klebstoff ohne oder mit Luftunterstützung in Form eines Klebstoffstrangs entlang der Auftragsbahn auf das Werkstück aufzutragen. Weiter ist es bekannt, einen aus einer Auftragsdüse austretenden Klebstofffaden nach dem Wirbelstromprinzip mit Hilfe von Druckgas auszulenken und zu verwirbeln und auf diese
20 Weise einen schleifenartig gelegten, partiell offenen Massestreifen definierter Breite auf das Werkstück aufzutragen (EP 0576498 B1). Mit den dortigen Maßnahmen wurde auch der Erkenntnis Rechnung getragen, daß je nach Viskosität oder Steifheit des Klebstoffs ein mehr oder weniger zäher Klebstofffaden mit gleichbleibendem Mengenstrom aus der Auftragsdüse des
25 Düsenkopfs austritt und daß man andererseits je nach Zähigkeit dieses Fadens einen mehr oder weniger großen Gasstrom benötigt, um den Faden definiert auszulenken und zu einer definierten Streifenbreite zu gelangen. Dazu wird ein von der Viskosität abhängiger Parameter der pastösen Masse
30 gemessen und die in der Zeiteinheit zugeführte Druckgasmenge in funktionseller Abhängigkeit von dem gemessenen Viskositätsparameter so gesteu-

- 2 -

ert, daß ein Massestreifen von gleichbleibender Breite entlang dem Werkstück aufgesprüht wird. Als viskositätsabhängige Parameter kommen in Betracht der Förderdruck der pastösen Masse, die Temperatur der pastösen Masse und der Antriebsdruck bzw. die Antriebsleistung einer Dosiervorrichtung für die pastöse Masse. Bei der viskositätsabhängigen Druckgaszufuhr handelt es sich um eine steuerungstechnische Maßnahme, die einen erheblichen Kalibrieraufwand erfordert. Vor allem bei einer Änderung von Applikationsparametern, bei Änderung des Roboterprogramms oder bei einer Änderung des Klebers oder der Bauteiloberfläche sind Nachkalibrierungen erforderlich, die recht zeitaufwendig sein können.

Ausgehend hiervon liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, die bekannte Anordnung der eingangs angegebenen Art dahingehend zu verbessern, daß der Kalibriervorgang beim Klebstoffauftrag automatisiert und / oder ferngesteuert durchgeführt werden kann.

Zur Lösung dieser Aufgabe werden die in den Ansprüchen 1 und 6 angegebenen Merkmalskombinationen vorgeschlagen. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

Der erfindungsgemäßen Lösung liegt der Gedanke zugrunde, daß der Klebstoffstreifen unmittelbar nach seinem Auftrag auf das Werkstück optisch oder in Form eines Abstandsprofils erfaßt werden kann, um bei unzulässigen Abweichungen von einem Referenzbild oder Referenzprofil eine Nachkalibration einleiten zu können. Um dies zu erreichen, wird gemäß der Erfindung mindestens eine am Düsenkopf oder am zugehörigen Roboterglied angeordnete, mit ihrem Objektiv auf den Sprühstrahl oder den Klebstoffstreifen gerichtete, vorzugsweise als Videokamera oder Wärmekamera ausgebildete Kameraeinheit vorgeschlagen, die ausgangsseitig an eine Bildauswerteeinheit angeschlossen ist. Um die Beleuchtungsverhältnisse konstant zu halten,

- 3 -

ist es von Vorteil, wenn eine Beleuchtungseinheit am Düsenkopf oder am zugehörigen Roboterglied angeordnet ist.

5 Eine weitere alternative oder vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht einen am Düsenkopf oder am zugehörigen Roboterglied angeordneten, auf das Werkstück gerichteten und über die Auftragsbahn scannenden Abstandssensor zur Bestimmung des Düsenabstands vom Werkstück oder des Dickenprofils des Klebstoffstreifens vor.

10 Die Kameraeinheit kann beispielsweise als Zeilenkamera ausgebildet sein, deren Bildaufnahmezeile quer oder schräg zur Auftragsbahn ausgerichtet ist. Bevorzugt wird jedoch eine als CCD-Kamera ausgebildete Kameraeinheit vorgesehen, die in rascher Folge zweidimensionale, digital abspeicherbare und auswertbare Rasterbilder erzeugt.

15 Eine bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß die Bildauswerteanordnung einen Istwertspeicher zur fortlaufenden Abspeicherung der gemessenen Bilddaten sowie einen mit dem Istwertspeicher synchronisierbaren Weg- oder Impulsgeber entlang der Auftragsbahn aufweist. Vorteilhaft-
20 terweise weist die Bildauswerteanordnung einen an vorgegebenen Kalibrierstellen des Werkstücks selbstkalibrierenden Weggeber auf. Bei den Kalibrierstellen handelt es sich entweder um Strukturelemente des Werkstücks, wie Durchbrüche, Kanten oder Überlappungsstellen, oder um eigens für die Selbstkalibrierung auf dem Werkstück vorgesehene Kalibriermarken oder
25 eine Kalibrierskala.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung weist die Bildauswerteeinheit einen Sollwertspeicher oder -generator zur Generierung von vorgegebenen Bilddaten entlang der Auftragsbahn auf. Die Sollwert-
30 Bilddaten können dabei beispielsweise an einem Master-Werkstück bei einem Lerndurchlauf (teach in) eingelesen werden. Schließlich weist die Bild-

- 4 -

- auswerteanordnung zweckmäßig eine Vergleicherschaltung oder -routine für den Ist-/Sollwertvergleich zumindest eines Teils der Bilddaten entlang der Auftragsbahn auf, deren Differenzausgang Bestandteil eines Regelkreises zur Nachführung der Dosier- und Bahnparameter sein kann. Zu diesem
- 5 Zweck ist der Dosierkopf über eine Dosiereinrichtung mit Klebstoff beaufschlagbar, während die Bildauswerteeinrichtung und / oder der Abstandssensor Bestandteil eines die Dosiereinrichtung ansteuernden Regelkreises sind.
- 10 Vorteilhafterweise weist die Dosiereinrichtung einen Mengenregler zur Einstellung der Klebstoffmenge sowie eine Regel- oder Steuereinrichtung zur Einstellung der Streifenbreite des Klebstoffs entlang der Auftragsbahn auf. Der Mengenregler kann dabei eine Kolbenpumpe mit einem Kolbenwegmesser umfassen, deren Antriebsdruck oder Antriebskraft bei zumindest zeitwei-
- 15 lig konstantem Düsenaustrittsquerschnitt variierbar ist. Eine bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß der Düsenkopf als Wirbelsprühkopf ausgebildet ist, dessen Auftragsdüse zur Abgabe eines zusammenhängenden Klebstofffadens bestimmt ist und der mindestens eine schräg zum austretenden Klebstoffaden weisende Sprühluftdüse aufweist. Zusätzlich ist
- 20 eine Steuereinrichtung zur Einstellung der Sprühluftzufuhr nach Maßgabe der vorgegebenen Streifenbreite entlang der Auftragsbahn vorgesehen, die mit einem von der Bildauswerteanordnung abgegebenen, aus einer Abweichung der gemessenen von der vorgegebenen Streifenbreite abgeleiteten Nachführsignal beaufschlagbar ist. Alternativ dazu kann der Düsenkopf als
- 25 Wirbelsprühkopf ausgebildet sein, dessen Auftragsdüse zur Abgabe eines zusammenhängenden Klebstofffadens bestimmt ist und um eine Exzenterachse drehend antreibbar ist. Zusätzlich ist auch hier eine Steuerungseinrichtung zur Einstellung der Düsendrehzahl nach Maßgabe der vorgegebenen Streifenbreite entlang der Auftragsbahn vorgesehen ist, die mit einer von
- 30 der Bildauswerteanordnung abgegebenen, aus einer Abweichung der gemessenen von der vorgegebenen Streifenbreite abgeleiteten Nachführsignal

- 5 -

beaufschlagbar ist. Bei beiden Varianten kann die Steuereinrichtung zur Einstellung der Sprühluftzufuhr oder der Düsendrehzahl eingangsseitig mit Steuerparametern beaufschlagt wird, die aus der vorgegebenen oder gemessenen Klebstoffmenge pro Zeiteinheit und einer viskositätsabhängigen Größe abgeleitet sind. Die viskositätsabhängige Größe kann dabei proportional zum augenblicklichen Antriebsdruck einer als Kolbenpumpe ausgebildeten Dosiervorrichtung sein.

Eine weitere bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß die Roboteranordnung einen Bahnkurvenspeicher oder -generator zur Vorgabe des Weges und der Geschwindigkeit des Düsenkopfs entlang der Auftragsbahn aufweist.

Vorteilhafterweise ist die Bildauswerteeinheit durch einen Steuercomputer und eine Bildauswertesoftware gebildet. Die Bildauswerteeinheit oder der Steuercomputer können dabei vorzugsweise über ein Online-Netz mit einem externen Computer vernetzt sein. Der externe Computer kann andererseits vorzugsweise über das Online-Netz mit der Steuereinrichtung vernetzt sein. Mit diesen Maßnahmen ist eine Online-Überwachung des Kleberoboters sowie eine Nachführung der Steuer- und Regelparameter von einer externen Überwachungsstelle aus beispielsweise über das Internet möglich. Die lückenlose Bilddarstellung ermöglicht außerdem eine rasche Fehlererkennung und -behebung.

Im folgenden wird die Erfindung anhand der in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigen

Fig. 1 einen Roboter für die Bördelnahtversiegelung eines Werkstücks in schaubildlicher Darstellung;

- 6 -

Fig. 2 a einen Schnitt durch einen am Endglied des Roboters angelenkten
Düsenkopf;

5 Fig. 2 b einen vergrößerten Ausschnitt aus Fig. 2 a im Bereich der Auf-
tragsdüse;

Fig. 3 ein Schema einer Steuerungseinrichtung zur Ansteuerung des Dü-
senkopfes für die Roboteranordnung nach Fig. 1;

10 Fig. 4 ein Schema zur Erläuterung des Soll-/Istwert-Vergleichs in der
Steuerungseinrichtung nach Fig. 3.

Die in der Zeichnung dargestellte Roboteranordnung 10 ist für den Kleb-
stoffauftrag zur Versiegelung von verklebten Bördelnähten 12 von KFZ-
15 Teilen 14 bestimmt. Der Roboter trägt zu diesem Zweck an seinem Endglied
16 einen Düsenkopf 18, der über einen flexiblen Schlauch 20 mit einem pa-
stösen Klebstoff beaufschlagbar ist und der eine mit einer Ventilnadel 22
verschließbare Auftragsdüse 24 aufweist. Die Betätigung der Ventilnadel 22
erfolgt über eine Zylinder-Kolbenanordnung 48, deren Kolben 50 in die Of-
20 fenstellung über die Robotersteuerung entgegen der Kraft einer Schließfeder
51 pneumatisch nach oben und in die Schließstellung unter der Einwirkung
der Schließfeder 51 nach unten verschoben wird. Der Düsenkopf 18 ist bei
dem gezeigten Ausführungsbeispiel als Wirbelsprühkopf ausgebildet, aus
dessen Auftragsdüse 24 ein Klebstofffaden 28 austritt, der mit Hilfe von
25 Druckgas ausgelenkt und verwirbelt wird, so daß ein schleifenartig gelegter,
partiell offener Klebstoffstreifen 40 definierter Breite auf das Werkstück 14
aufgetragen wird. Zu diesem Zweck weist der Düsenkopf 18 einen Sprüh-
luftanschluß 30 auf, an den eine Sprühluftleitung angeschlossen ist. Die
hierüber zugeführte Sprühluft mündet in einen schräg zur Auftragsdüse 24
30 weisenden Luftaustrittskanal 34.

- 7 -

Der Düsenkopf ist über die Roboteranordnung 10 relativ zum Werkstück 14 entlang einer vorgegebenen Auftragsbahn 36 in Richtung des Pfeils 38 bewegbar und bringt über die Auftragsdüse 24 einen verwirbelten Klebstoffstreifen 40 auf das Werkstück 14 auf.

5

Wie aus Fig. 1 und 3 zu ersehen ist, ist am Endglied 16 des Roboters 10 zusätzlich eine Kameraeinheit 42 mit Beleuchtungseinrichtung 44 angeordnet, die sich in Bewegungsrichtung 38 hinter dem Düsenkopf 18 befindet, und die die Aufgabe hat, die Ausbringung des Klebstoffstreifens 40 zu überwachen und erforderlichenfalls in einer Bildauswerteeinheit 45 steuerungs- oder regelungstechnisch zu korrigieren.

10

Zusätzlich zur Kameraeinheit 42 ist mit Düsenkopf 18 ein Abstandssensor 46 gekoppelt, mit dem der Abstand der Auftragsdüse 24 zum Werkstück 14 als wichtiger Einstellparameter erfaßt und das Dickenprofil und/oder die Breite des Klebstoffstreifens 40 bestimmt werden kann. Der Abstandssensor 46 führt dabei nach Art eines Scanners eine quer zur Auftragsbahn verlaufende Pendelbewegung aus. Der Abstandssensor 46 ist beispielsweise als Lasersensor oder als Ultraschallsensor ausgebildet.

15

20

Die Meßdaten der Kameraeinheit 42 und des Abstandssensors 46 werden in einen Bilddatenspeicher 47 für die Erfassung der Ist-Daten 40 eingelesen und im Computer 49 zumindest teilweise über eine Vergleicherroutine mit vorgegebenen Sollwert-Daten 40' verglichen. Gemessen werden kann hierbei der Abstand von der Bördelkante 12, 12', die Breite und die Dicke des Klebstoffstreifens 40. Die Vergleichsdaten können dabei umgesetzt werden in Steuerparameter für die Ansteuerung des Dosierers 52 oder der Sprühluftzufuhr 54. Als Steuerparameter kommen in Betracht die Vorschubgeschwindigkeit des Düsenkopfes 18, der Antriebsdruck im Dosierer 52, der Sprühluftdruck bei der Sprühluftzufuhr 54 oder der Abstand der Auftragsdüse 24 vom Werkstück 14. Wegen der hohen Auftragsgeschwindigkeit ist eine

25

30

- 8 -

- sehr schnelle Kamera 42 nötig. Ebenso wichtig ist eine gute und konstante Ausleuchtung über die Beleuchtungseinheit 44. Zweckmäßig wird jedes einzelne Kamerabild über einen Lichtblitz der als Diodenblitz ausgebildeten Beleuchtungseinheit 44 belichtet. Die Wegmessung entlang der Auftragsbahn 36 erfolgt zweckmäßig über einen Weggeber oder eine Wegskala 57, die durch werkstückfeste Referenzpunkte, wie Referenzbohrungen, Kanten, Abknickungen oder Ausklinkungen justiert und interpoliert werden kann. Mit diesen Maßnahmen kann bei Bedarf auch die vorgegebene Auftragsbahn 36 über die Robotersteuerung den Meßwerten entsprechend korrigiert werden.
- 10 Die Überwachung des Klebstoffstreifens mit der schnelllaufenden Videokamera 42 und dem Abstandssensor 46 erleichtert sowohl die Einstellarbeit der Roboteranordnung 10 und des Dosiersystems 52,54 als auch deren Nachführung bei Störungen, wie Materialwechsel, Temperaturschwankungen oder
- 15 Eingriff in die ursprünglichen Einstellparameter. Von besonderem Vorteil ist dabei, daß die Einstell- und Nachführungsvorgänge auch über externe Computer 56, beispielsweise von einer Servicestelle aus unter Verwendung eines Online-Netzes 58, wie das Internet durchgeführt werden können.
- 20 Zusammenfassend ist folgendes festzuhalten: Die Erfindung bezieht sich auf einen Kleberoboter mit einer Anordnung zum Aufbringen von Klebstoff auf ein Werkstück. Der Kleberoboter weist einen mit dem viskosen Klebstoff unter Druck beaufschlagbaren, eine Auftragsdüse 24 aufweisenden Düsenkopf 18 auf, wobei der Düsenkopf 18 und das Werkstück 14 relativ zueinander
- 25 bewegbar sind. Der in einem Sprühstrahl 28 aus der Auftragsdüse 24 austretende Klebstoff wird in Form eines Klebstoffstreifens 40 entlang einer vorgegebenen Auftragsbahn 36 auf das Werkstück 14 appliziert. Um die Einstellarbeit und das Nachkalibrieren zu erleichtern, ist mindestens eine am Düsenkopf 18 angeordnete, mit ihrem Objektiv auf den Sprühstrahl 28 oder
- 30 den Klebstoffstreifen 40 gerichtete Kameraeinheit 42 vorgesehen, die ausgangsseitig an eine Bildauswerteeinheit 45 angeschlossen ist. Die über die

- 9 -

Kameraeinheit 42 erfaßten Bilddaten 40 werden zwischengespeichert und mit vorgegebenen Bildwerten 40' verglichen. Aufgrund der entlang der Auftragsbahn 36 ermittelten Abweichungen in den Bildwerten ist eine Kalibrierung und Nachführung der maßgeblichen Steuerparameter des Systems
5 automatisch oder über eine Fernbedienung möglich.

Patentansprüche

1. Anordnung zum Aufbringen von Klebstoff auf ein Werkstück mit einem mit dem viskosen Klebstoff unter Druck beaufschlagbaren, eine Auftragsdüse (24) aufweisenden Düsenkopf (18), wobei der Düsenkopf (18) und das Werkstück (14) mittels einer Roboteranordnung (10) so relativ zueinander bewegbar sind, daß der vorzugsweise in einem Sprühlstrahl aus der Auftragsdüse (24) austretende Klebstoff in Form eines Klebstoffstreifens (40) entlang einer vorgegebenen Auftragsbahn (36) auf das Werkstück (14) applizierbar ist, **gekennzeichnet durch** mindestens eine am Düsenkopf (18) oder am zugehörigen Roboterglied angeordnete, mit ihrem Objektiv auf den Sprühstrahl (28) oder den Klebstoffstreifen (40) gerichtete Kameraeinheit (42), die ausgangsseitig an eine Bildauswerteeinheit (45) angeschlossen ist.
2. Anordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Kameraeinheit (42) als Zeilenkamera ausgebildet ist, deren Bildaufnahmezeile quer oder schräg zur Auftragsbahn (36) ausgerichtet ist.
3. Anordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Kameraeinheit (42) als Videokamera, insbesondere als CCD-Kamera ausgebildet ist.
4. Anordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Kameraeinheit (42) als Infrarot-Kamera ausgebildet ist.
5. Anordnung nach einer der Ansprüche 1 bis 4, **gekennzeichnet durch** eine am Düsenkopf (18) oder am zugehörigen Roboterglied (16) angeordnete Beleuchtungseinheit (44).

- 11 -

6. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **gekennzeichnet durch** einen am Düsenkopf (18) oder am zugehörigen Roboterglied (16) angeordneten, auf das Werkstück (14) gerichteten und vorzugsweise über die Auftragsbahn (36) scannenden Abstandssensor (46).
- 5
7. Anordnung zum Aufbringen von Klebstoff auf ein Werkstück mit einem mit dem viskosen Klebstoff unter Druck beaufschlagbaren, eine Auftragsdüse (24) aufweisenden Düsenkopf (18) wobei der Düsenkopf (18) und das Werkstück (14) mittels einer Roboteranordnung (10) so relativ zueinander bewegbar sind, daß der Klebstoff in Form einer Klebstoffstreifens (40) entlang einer vorgegebenen Auftragsbahn (36) auf das Werkstück (14) applizierbar ist, **gekennzeichnet durch** einen am Düsenkopf (18) oder am zugehörigen Roboterglied (16) angeordneten, auf das Werkstück (14) gerichteten und vorzugsweise über die Auftragsbahn (36) scannenden Abstandssensor (46).
- 10
- 15
8. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Bildauswerteeinheit (45) einen Istwert-Speicher (47) zur fortlaufenden Abspeicherung der gemessenen Bilddaten (40) sowie einen mit dem Istwert-Speicher synchronisierbaren Impulsgeber oder Weggeber (57) entlang der Auftragsbahn (36) aufweist.
- 20
9. Anordnung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Bildauswerteeinheit (47) einen an vorgegebenen Kalibrierstellen des Werkstücks (14) selbstkalibrierenden Impuls- oder Weggeber aufweist.
- 25
10. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Bildauswerteeinheit einen Sollwert-Speicher oder -Generator zur Generierung von vorgegebenen Bilddaten (40') entlang der Auftragsbahn (36) aufweist.
- 30

- 12 -

11. Anordnung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Sollwert-Bilddaten (40') in einem Lerndurchlauf (teach in) generierbar sind.
- 5 12. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Bildauswerteeinheit (45) eine Vergleichsschaltung oder -routine für den Ist-/Sollwert-Vergleich zumindest eines Teils der Bilddaten (40, 40') entlang der Auftragsbahn (36) aufweist.
- 10 13. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Düsenkopf (18) über eine Dosiereinrichtung (52) mit Klebstoff beaufschlagbar ist und daß die Bildauswerteeinheit (45) und / oder der Abstandssensor (46) Bestandteile eines die Dosiereinrichtung (52, 54) ansteuernden Regelkreises sind.
- 15 14. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Dosiereinrichtung (52) einen Mengenregler zur Einstellung des Klebstoffflusses sowie eine Regel- oder Steuereinrichtung (54) zur Einstellung der Streifenbreite des Klebstoffs entlang der Auftragsbahn (36) aufweist.
- 20 15. Anordnung nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Roboteranordnung (10) einen Bahnkurvenspeicher oder -generator zur Einstellung des Wegs und der Geschwindigkeit des Dosierkopfs (18) entlang der vorgegebenen Auftragsbahn (36) aufweist.
- 25 16. Anordnung nach Anspruch 14 oder 15, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Mengenregler eine Kolbenpumpe mit einem Kolbenhubmesser umfaßt, deren Antriebsdruck oder -kraft bei zumindest zeitweilig konstantem Auftragsdüsenquerschnitt variabel ist.
- 30

- 13 -

17. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Düsenkopf (18) über einen Druckregler (52) mit Klebstoff beaufschlagbar ist und daß die Bildauswerteeinheit (45) und / oder der Abstandssensor (46) Bestandteile eines den Druckregler (52, 54) ansteuernden Regelkreises sind.
18. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 17, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Düsenkopf (18) als Wirbelsprühkopf ausgebildet ist, dessen Auftragsdüse zur Abgabe eines zusammenhängenden Klebstofffadens (28) bestimmt ist, und der mindestens einen schräg zur Auftragsdüse (24) weisenden Sprühluftkanal (34) aufweist, und daß eine Steuerungseinrichtung (54) zur Einstellung der Sprühluftzufuhr nach Maßgabe der vorgegebenen Streifenbreite entlang der Auftragsbahn (36) vorgesehen ist, die mit einem von der Bildauswerteeinheit (45) abgegebenen, aus einer Abweichung der gemessenen von der vorgegebenen Streifenbreite abgeleiteten Nachführsignal beaufschlagbar ist.
19. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 17, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Düsenkopf (18) als Wirbelsprühkopf ausgebildet ist, dessen Auftragsdüse (24) zur Abgabe eines zusammenhängenden Klebstofffadens (28) besteht und um eine Exzenterachse drehend antreibbar ist, und daß eine Steuerungseinrichtung zur Einstellung der Düsendrehzahl nach Maßgabe der vorgegebenen Streifenbreite entlang der Auftragsbahn (36) vorgesehen ist, die mit einem von der Bildauswerteeinheit (45) abgegebenen, aus einer Abweichung der gemessenen von der vorgegebenen Streifenbreite abgeleiteten Nachführsignal beaufschlagbar ist.
20. Anordnung nach Anspruch 18 oder 19, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Steuerungseinrichtung (54) zur Einstellung der Sprühluftzufuhr oder der Düsendrehzahl eingangsseitig mit Steuerparametern beaufschlagt

- 14 -

ist, die aus der vorgegebenen oder gemessenen Klebstoffmenge pro Zeiteinheit und/oder einer viskositätsabhängigen Größe abgeleitet sind.

- 5 21. Anordnung nach Anspruch 20, **dadurch gekennzeichnet**, daß die viskositätsabhängige Größe proportional zum momentanen Antriebsdruck einer als Kolbenpumpe ausgebildeten Dosiervorrichtung (54) ist.
- 10 22. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 21, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Bildauswerteeinheit (45) durch einen Steuercomputer (49) und eine Bildauswerteroutine gebildet ist.
- 15 23. Anordnung nach Anspruch 22, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Bildauswerteeinheit oder der Steuercomputer (49) vorzugsweise über ein Online-Netz (58) mit einem externen Computer (56) vernetzt ist.
24. Anordnung nach Anspruch 23, **dadurch gekennzeichnet**, daß der externe Computer (56) vorzugsweise über das Online-Netz mit der Steuereinrichtung (52, 54) vernetzt ist.

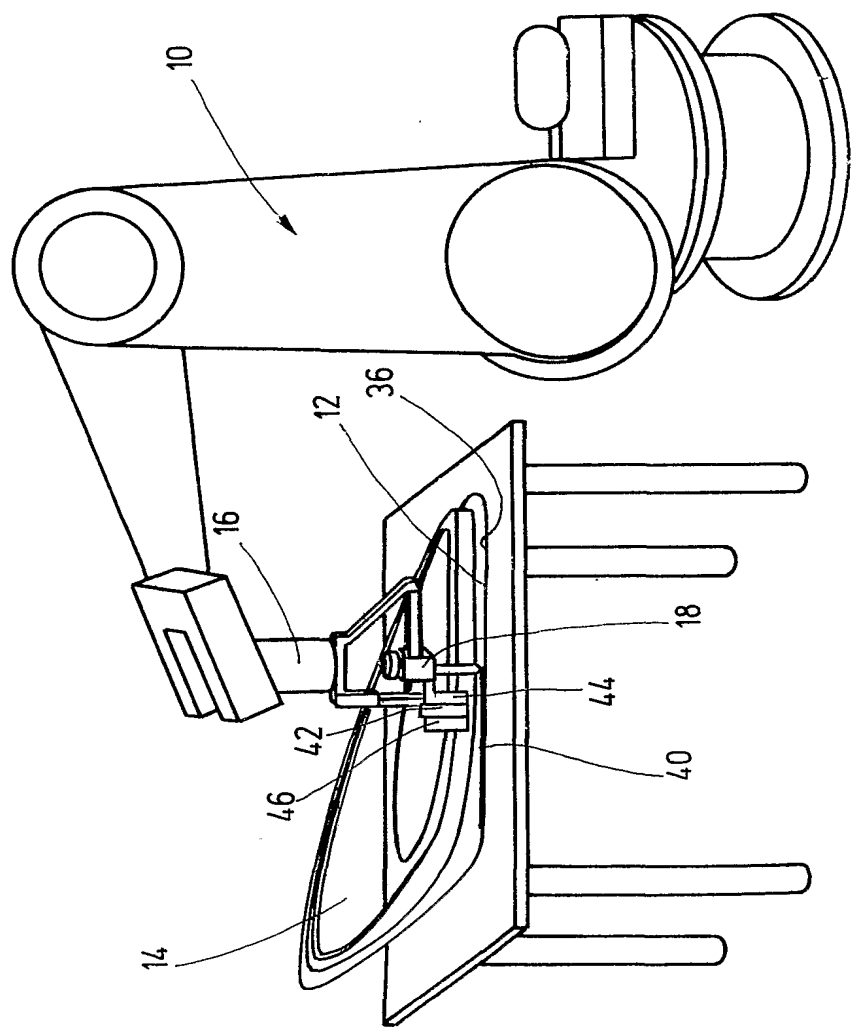
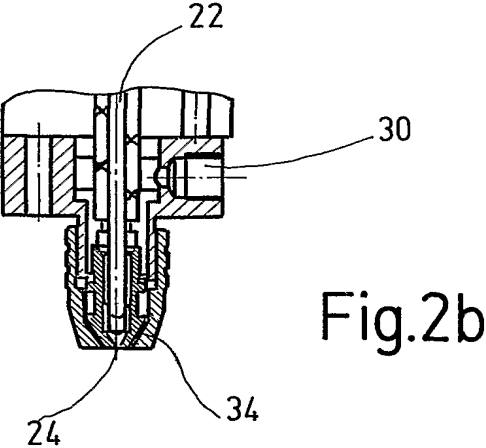
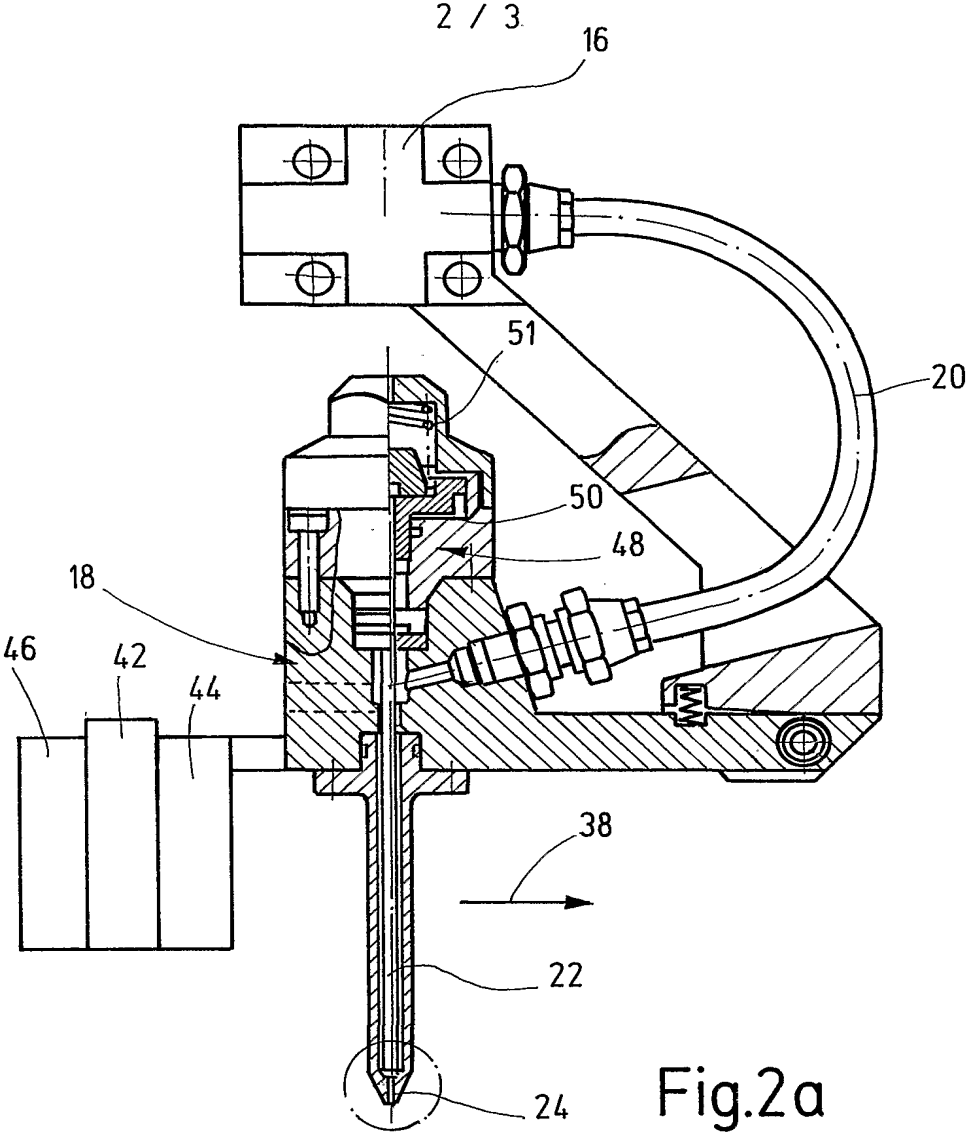


Fig.1



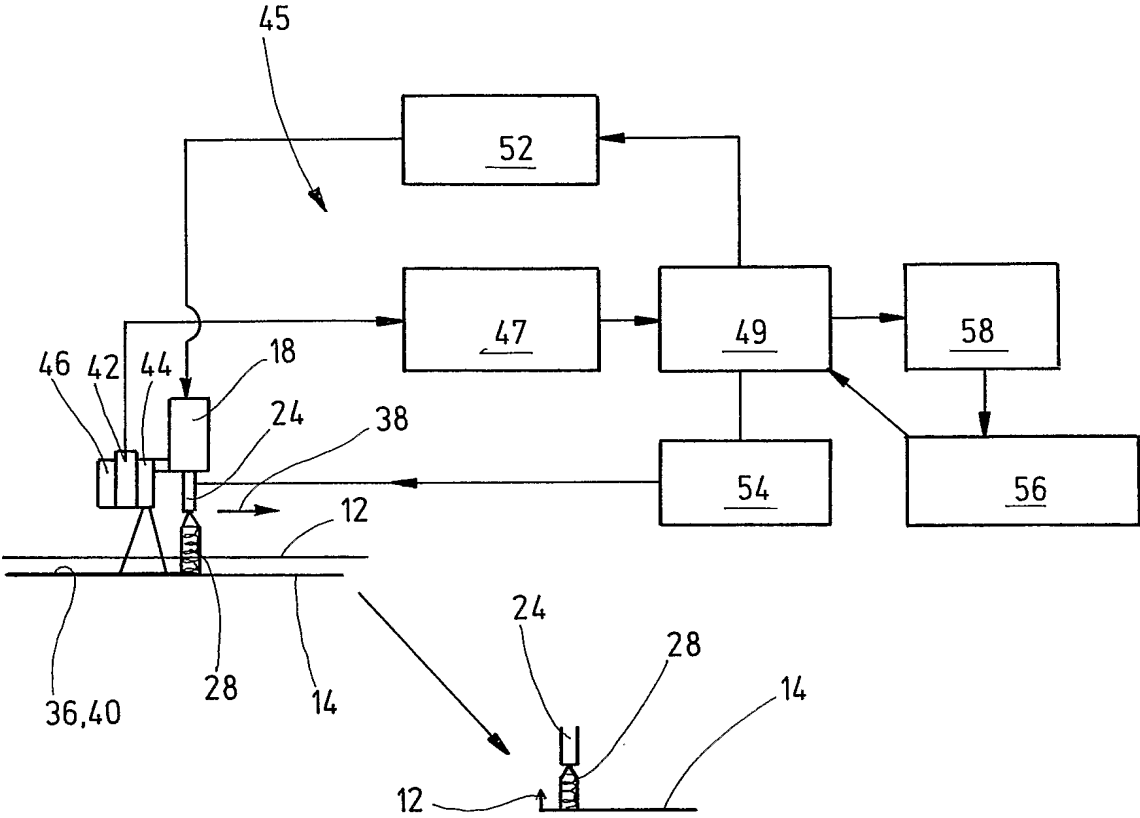


Fig.3

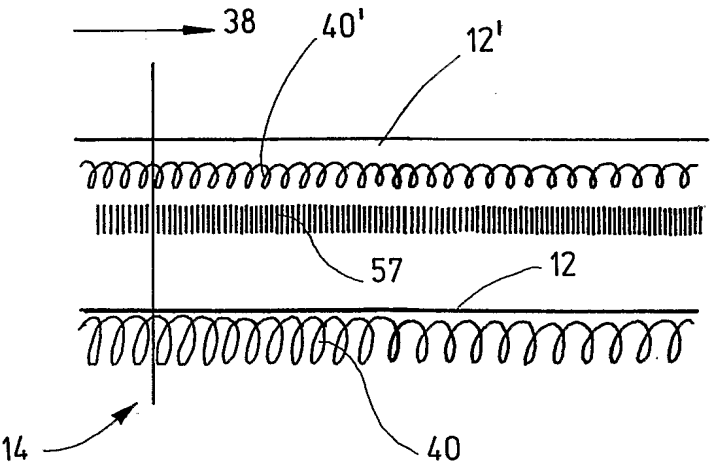


Fig.4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 01/08965

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B05C5/02 B25J9/16 B25J19/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B05C B25J

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	US 4 916 286 A (SARUGAKU SHINICHI ET AL) 10 April 1990 (1990-04-10) column 3, line 16 - line 28 column 7, line 62 - column 8, line 61; figures 1,3 column 9, line 40 - line 48 ---	1-5, 12, 22-24 8, 10, 13
X	US 5 533 146 A (IWAI TAKAO) 2 July 1996 (1996-07-02) column 2, line 35 - column 3, line 32 column 4, line 23 - line 46; figure 1 ---	1, 3, 5, 12
X A	US 4 724 302 A (PENNEY CARL M ET AL) 9 February 1988 (1988-02-09) column 4, line 4 - line 58; figures 5, 6, 8 column 8, line 33 - column 10, line 50 --- -/--	1, 13, 17 2-4, 6, 12

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

G document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

14 December 2001

Date of mailing of the international search report

21/12/2001

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Jelercic, D

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 01/08965

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 015, no. 043 (C-0801), 31 January 1991 (1991-01-31) -& JP 02 277573 A (SANYO ELECTRIC CO LTD), 14 November 1990 (1990-11-14) abstract; figures 1,2 ---	1-4, 17
X A	US 4 998 502 A (SCHUCKER JOSEF) 12 March 1991 (1991-03-12) column 3, line 50 - line 68; figures 1,7 column 5, line 14 - line 34 ---	1, 3, 13, 17 2, 4
X	US 5 532 452 A (LECHNER MANFRED ET AL) 2 July 1996 (1996-07-02) column 3, line 59 -column 4, line 42; figure 1 ---	1-3
X	US 5 932 062 A (MANSEY RUSSELL D) 3 August 1999 (1999-08-03) column 3, line 59 -column 4, line 7; figures 5,7 column 5, line 54 -column 6, line 8 ---	1
A	US 5 110 615 A (WADLEY GEORGE H ET AL) 5 May 1992 (1992-05-05) column 3, line 41 -column 5, line 34; figures 1,6 ---	1, 3, 5-7
A	FR 2 695 452 A (CAROSSINO ANDRE) 11 March 1994 (1994-03-11) abstract -----	18, 19

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 01/08965

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4916286	A	10-04-1990	JP 2716052 B2	18-02-1998
			JP 63173102 A	16-07-1988
			DE 3800752 A1	21-07-1988
			FR 2618224 A1	20-01-1989
US 5533146	A	02-07-1996	JP 3123146 B2	09-01-2001
			JP 5071932 A	23-03-1993
			DE 69206928 D1	01-02-1996
			DE 69206928 T2	23-05-1996
			EP 0532257 A2	17-03-1993
US 4724302	A	09-02-1988	NONE	
JP 02277573	A	14-11-1990	NONE	
US 4998502	A	12-03-1991	DE 3624844 A1	28-01-1988
			DE 3763247 D1	19-07-1990
			WO 8800675 A1	28-01-1988
			EP 0316315 A1	24-05-1989
US 5532452	A	02-07-1996	DE 4326338 A1	09-02-1995
			FR 2708500 A1	10-02-1995
			GB 2280761 A ,B	08-02-1995
US 5932062	A	03-08-1999	NONE	
US 5110615	A	05-05-1992	US 5052338 A	01-10-1991
FR 2695452	A	11-03-1994	FR 2695452 A1	11-03-1994

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

ationales Aktenzeichen

PCT/EP 01/08965

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 B05C5/02 B25J9/16 B25J19/02

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B05C B25J

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X A	US 4 916 286 A (SARUGAKU SHINICHI ET AL) 10. April 1990 (1990-04-10) Spalte 3, Zeile 16 - Zeile 28 Spalte 7, Zeile 62 - Spalte 8, Zeile 61; Abbildungen 1,3 Spalte 9, Zeile 40 - Zeile 48 ----	1-5,12, 22-24 8,10,13
X	US 5 533 146 A (IWAI TAKAO) 2. Juli 1996 (1996-07-02) Spalte 2, Zeile 35 - Spalte 3, Zeile 32 Spalte 4, Zeile 23 - Zeile 46; Abbildung 1 ----	1,3,5,12
X A	US 4 724 302 A (PENNEY CARL M ET AL) 9. Februar 1988 (1988-02-09) Spalte 4, Zeile 4 - Zeile 58; Abbildungen 5,6,8 Spalte 8, Zeile 33 - Spalte 10, Zeile 50 ----- -/--	1,13,17 2-4,6,12

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgetüht)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

14. Dezember 2001

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

21/12/2001

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Jelercic, D

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

tionales Aktenzeichen

PCT/EP 01/08965

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 015, no. 043 (C-0801), 31. Januar 1991 (1991-01-31) -& JP 02 277573 A (SANYO ELECTRIC CO LTD), 14. November 1990 (1990-11-14) Zusammenfassung; Abbildungen 1,2 ---	1-4,17
X	US 4 998 502 A (SCHUCKER JOSEF) 12. März 1991 (1991-03-12)	1,3,13, 17
A	Spalte 3, Zeile 50 - Zeile 68; Abbildungen 1,7 Spalte 5, Zeile 14 - Zeile 34 ---	2,4
X	US 5 532 452 A (LECHNER MANFRED ET AL) 2. Juli 1996 (1996-07-02) Spalte 3, Zeile 59 -Spalte 4, Zeile 42; Abbildung 1 ---	1-3
X	US 5 932 062 A (MANSEY RUSSELL D) 3. August 1999 (1999-08-03) Spalte 3, Zeile 59 -Spalte 4, Zeile 7; Abbildungen 5,7 Spalte 5, Zeile 54 -Spalte 6, Zeile 8 ---	1
A	US 5 110 615 A (WADLEY GEORGE H ET AL) 5. Mai 1992 (1992-05-05) Spalte 3, Zeile 41 -Spalte 5, Zeile 34; Abbildungen 1,6 ---	1,3,5-7
A	FR 2 695 452 A (CAROSSINO ANDRE) 11. März 1994 (1994-03-11) Zusammenfassung -----	18,19

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

ationales Aktenzeichen

PCT/EP 01/08965

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4916286 A	10-04-1990	JP 2716052 B2 JP 63173102 A DE 3800752 A1 FR 2618224 A1	18-02-1998 16-07-1988 21-07-1988 20-01-1989
US 5533146 A	02-07-1996	JP 3123146 B2 JP 5071932 A DE 69206928 D1 DE 69206928 T2 EP 0532257 A2	09-01-2001 23-03-1993 01-02-1996 23-05-1996 17-03-1993
US 4724302 A	09-02-1988	KEINE	
JP 02277573 A	14-11-1990	KEINE	
US 4998502 A	12-03-1991	DE 3624844 A1 DE 3763247 D1 WO 8800675 A1 EP 0316315 A1	28-01-1988 19-07-1990 28-01-1988 24-05-1989
US 5532452 A	02-07-1996	DE 4326338 A1 FR 2708500 A1 GB 2280761 A , B	09-02-1995 10-02-1995 08-02-1995
US 5932062 A	03-08-1999	KEINE	
US 5110615 A	05-05-1992	US 5052338 A	01-10-1991
FR 2695452 A	11-03-1994	FR 2695452 A1	11-03-1994

PUB-NO: WO000226397A1
DOCUMENT-IDENTIFIER: WO 226397 A1
TITLE: DEVICE FOR APPLYING ADHESIVE
TO A WORKPIECE
PUBN-DATE: April 4, 2002

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
SCHUCKER, JOSEF	DE

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
SCHUCKER JOSEF	DE

APPL-NO: EP00108965

APPL-DATE: August 2, 2001

PRIORITY-DATA: DE10048749A (September 29, 2000)

INT-CL (IPC): B05C005/02 , B25J009/16 ,
B25J019/02

EUR-CL (EPC): B05C005/02 , B25J019/02 ,
B25J019/02

ABSTRACT:

CHG DATE=20020503 STATUS=O>The invention
relates to an adhesive robot, comprising a device

for applying adhesive to a workpiece. The adhesive robot has a nozzle head (18), which has an application nozzle (24) and can be supplied with a pressurised viscous adhesive, the nozzle head (18) and the workpiece (14) being displaceable in relation to one another. The adhesive which is issued from the application nozzle (24) in a spray jet (28) is applied to the workpiece (14) along a predefined line of application (36) in the form of a strip of adhesive (40). To facilitate the adjustment and re-calibration process, the system comprises at least one camera unit (42), which is located on the nozzle head (18) and whose lens is directed towards the spray jet (28) or the adhesive strip (40). The output of said camera unit is connected to an image evaluation unit (45). The image data (40) recorded by the camera unit (42) is buffered and compared with predetermined image values (40'). The decisive control parameters for the system can be calibrated and tracked either automatically or by remote control, on the basis of deviations in the image data that have been determined along the line of application (36).